

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 43 507.3
Anmeldetag: 19. September 2002
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE
Bezeichnung: Druckregelventil und Verfahren zur Herstellung eines
Druckregelventils
IPC: G 05 D 16/14

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Weihmeyer", is placed over the typed name of the President.

Weihmeyer

5

R. 302682

10.09.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Druckregelventil und Verfahren zur Herstellung eines Druckregelventils

15

Stand der Technik

20

Die Erfindung geht von einem Druckregelventil der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art sowie von einem Verfahren zur Herstellung eines Druckregelventils der im Oberbegriff des Patentanspruches 7 näher definierten Art aus.

25

Ein derartiges Druckregelventil ist aus der Praxis bekannt und insbesondere zum Einsatz bei einem Hydraulikvorsteuerkreis eines Automatikgetriebes eines Kraftfahrzeuges ausgelegt, wobei mittels des Druckregelventils der Druck in einem Vorsteuerkreis eingestellt wird. Über den Fluiaddruck kann ein Schieber oder dergleichen betätigt werden, der zum Auslösen eines Kupplungs- oder Schaltvorgangs dient.

30

5

Ein solches bekanntes Druckregelventil umfaßt eine aus Kunststoff gespritzte Ventileinheit, in welcher Hydraulikanäle ausgebildet sind. Ein zwischen den Hydraulikanälen strömender Fluidstrom ist mittels eines Ventilschließglieds steuerbar.

10

15

20

25

30

Das Ventilschließglied steht in Wirkverbindung mit einem Kolben bzw. Schieber, der mittels einer koaxial zu der Ventileinheit angeordneten Aktuatoreinheit betätigbar ist. Die Aktuatoreinheit ist in der Regel als elektromagnetische Aktuatoreinheit ausgebildet, die eine Magnetspule, einen Magnetkern bzw. Polkern sowie einen Anker umfaßt, der in Wirkverbindung mit dem Kolben bzw. Schieber zur Betätigung des Ventilschließglieds steht. Die Ventileinheit, die flanschartig ausgebildet ist, ist an den Magnetkern der Aktuatoreinheit angespritzt. Die Ventileinheit des bekannten Druckregelventsils umfaßt einen inneren Hydraulikbereich, in dem die Hydraulikanäle ausgebildet sind. Auf den inneren Hydraulikbereich ist eine sogenannte Filterkappe aufgesetzt, welche als Dichtelement dient und mittels einer Klebeverbindung gedichtet ist.

Die Herstellung der Klebeverbindung ist jedoch technisch aufwendig. Des weiteren hat die Klebeverbindung den Nachteil, daß bei starken Temperaturschwankungen keine hinreichende Dichtheit gewährleistet ist.

Ferner ist es bekannt, ein Ventilteil eines Druckregelvents der einleitend genannten Art aus mehreren Spritzteilen herzustellen, die nach einem Ultraschweiß- oder auch nach einem Laserschweißverfahren miteinander verbunden sind.

Auch derartige Dichtverfahren sind aber aufwendig und gewährleisten nicht bei allen Einsatzbedingungen eine hinreichende Dichtheit.

5

Vorteile der Erfindung

10

Das Druckregelventil nach der Erfindung mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei welchem Druckregelventil die Fluidkanäle und der Ventilraum an einem Vorspritzling ausgebildet sind, der in einen Flansch eingespritzt ist, hat den Vorteil, daß alle zur Druckregelung erforderlichen Bereiche an dem Vorspritzling ausgebildet sind und keine Dichtstellen zwischen dem inneren Hydraulikbereich darstellenden Vorspritzling und dem Außenbereich des äußeren Hydraulikbereich des Ventilteils darstellenden Flansches vorliegen, da durch das Umspritzen des Vorspritzlings eine hermetische Abdichtung zwischen dem Vorspritzling und dem Flansch erreichbar ist.

15

20

25

Vorteilhafterweise ist auch kein weiteres Dichtverfahren, wie beispielsweise ein Ultraschweiß-, ein Laserschweiß- oder ein Klebeverfahren erforderlich, um die erforderliche Dichtheit zwischen dem inneren und dem äußeren Hydraulikbereich zu erreichen.

30

Bei dem Druckregelventil nach der Erfindung kann es sich sowohl um einen Druckregler mit einer fallenden als auch um einen Druckregler mit einer steigenden Strom-Kraft-Kennlinie handeln. Die Aktuatoreinheit kann eine elektromagnetische Aktuatoreinheit sein, die in üblicher Weise mit ei-

ner Spule, einem Magnetkern und einem Anker ausgebildet ist. Der Flansch kann an dem Magnetkern angespritzt sein.

Wie bereits erwähnt, stellt der Vorspritzling des Druckregelventil nach der Erfindung den inneren Hydraulikbereich des Druckregelventils dar. Er umfaßt die Fluidkanäle, über die die Steuerung des Fluidstroms zwischen dem Zulaufanschluß und dem Verbraucheranschluß erfolgt. Der den Vorspritzling umgebende Flansch stellt den äußeren Hydraulikbereich des Ventilteils dar und umfaßt die Anschlüsse bzw. Verbindungskanäle zumindest zu einer Druckquelle, die beispielsweise ein Hydraulikzylinder ist, und zu einem Verbraucher, wie einem Schieber zur Betätigung eines Schaltelementes eines Automatikgetriebes.

Ein bei einem Automatikgetriebe eingesetztes Druckregelventil hat in der Regel des weiteren einen Rücklaufanschluß, der mit einem Tank für Hydrauliköl verbunden ist, wobei ein zu dem Rücklaufanschluß strömender Fluidstrom mittels eines Schließelements steuerbar ist, das mit einer Sitzplatte zusammenwirkt und auf einem Kolben bzw. Schieber zur Betätigung des Ventilschließglieds befestigt ist. Die üblicherweise aus Metall gefertigte Sitzplatte kann Bestandteil des Vorspritzlings sein und bei der Herstellung des Vorspritzlings ein Einlegeteil darstellen, das rechtwinklig zur Längsachse der Ventileinheit ausgerichtet ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Druckregelventils nach der Erfindung weist der Vorspritzling mindestens eine, vorzugsweise zwei rechtwinklig zueinander und parallel zur Längsachse des Druckregelventils angeordnete Symme-

trieebenen auf. Damit hat der Vorspritzling nach dem Um-
spritzen mit dem Flansch allenfalls eine geringe Verzugs-
neigung, was gegenüber einer asymmetrischen Ausbildung des
inneren Hydraulikbereiches zu einem besseren hydraulischen
5 Verhalten des gesamten Druckregelventils führt.

Die Betätigung des Ventilschließglieds erfolgt vorzugsweise
mittels eines Schiebers, der den Vorspritzling zumindest
teilweise durchgreift. Der Hub des Schiebers kann mittels
10 der Aktuatoreinheit eingestellt werden.

Das Ventilschließglied ist vorzugsweise als Kugel ausgebil-
det, so daß das Druckregelventil einen sogenannten
LMK (Leckage minimiert durch Kugel)-Druckregler darstellt,
15 bei dem in Ruhestellung der Kugel, d.h. bei Anliegen der
Kugel an ihrem Ventilsitz, keine Leckage auftritt. Es tritt
damit kein Energieverlust durch etwaig strömendes Fluid
bzw. Hydrauliköl auf.

20 Die Erfindung hat auch ein Verfahren zur Herstellung eines
Druckregelventils mit einer aus Kunststoff gespritzten Ven-
tileinheit zum Gegenstand, die zur Steuerung eines
Fluidstroms zwischen einem Zulaufanschluß und einem Ver-
braucheranschluß dient und in der Fluidkanäle ausgebildet
25 sind.

Zur Gewährleistung einer hohen Festigkeit des Druckregel-
ventils und zur Erlangung einer hohen Dichtheit wird bei
dem Verfahren nach der Erfindung zunächst ein Vorspritzling
30 hergestellt, an dem die Fluidkanäle ausgebildet sind. An-
schließend wird der Vorspritzling mit einem Flansch um-

spritzt, an dem der Verbraucheranschluß und der Zulaufanschluß ausgebildet sind.

Die Dichtheit des Ventilteils wird damit nach einem Verfahren erreicht, das einem sogenannten 2K(**2** Komponenten)-Umspritzenverfahren gleicht. Die hermetische Abdichtung des den Hydraulikbereich darstellenden Vorspritzlings erfolgt durch das Aufschmelzen und Verschweißen der Randschicht des Vorspritzlings beim Umspritzen mit dem Flansch. Der Kunststoff des Vorspritzlings kann identisch mit dem Kunststoff des Flansches sein. Es ist jedoch auch denkbar, daß die beiden Kunststoffe sich unterscheiden, beispielsweise durch ihren Glasfaseranteil.

Eine besonders hohe Dichtheit zwischen dem Vorspritzling und dem Flansch wird erreicht, wenn der Vorspritzling bei einer Temperatur von etwa 120 °C entformt und bei dieser Temperatur mit dem Flansch umspritzt wird.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Druckregelventils erfolgt vorzugsweise in einem Spritzwerkzeug, das ein erstes Formnest zum Spritzen des Vorspritzlings sowie ein zweites Formnest zum Umspritzen des Vorspritzlings mit dem Flansch aufweist. Das Umsetzen des Vorspritzlings von dem ersten in das zweite Formnest erfolgt dann zweckmäßigerweise mittels eines Planetenantriebs, so daß der Vorspritzling bezüglich der Trennebene des Spritzwerkzeugs beim Umsetzen um 90° gedreht wird. Dadurch ist eine korrekte Orientierung der Anschlüsse des Flansches zu den Fluidkanälen des Vorspritzlings gewährleistet.

5

Beim Umspritzen des Vorspritzlings werden die Öffnungen der Fluidkanäle und der Ventilraum abgedichtet, was zweckmäßig mittels Werkzeugschiebern erfolgt. Dabei werden die Mündungen der Kanäle jeweils mit einer Schieberzunge abgedichtet, während der Ventilraum mit zwei Schieberzungen abgedichtet wird.

10

Vor dem Umspritzen des Vorspritzlings mit dem Flansch kann das Ventilschließglied in den vorzugsweise sacklochartig ausgebildeten Ventilraum des Vorspritzlings eingesetzt werden.

15

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

20

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes nach der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

25

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Ventileinheit eines Druckregelventils;

Figur 2 einen zweiten Längsschnitt durch die in Figur 1 dargestellte Ventileinheit, wobei die Schnittebene an einer Längsachse um 90° versetzt zu der in Figur 1 gewählten Schnittebene steht;

30

Figur 3 eine perspektivische Darstellung der Ventileinheit der Figuren 1 und 2; und

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Vorspritzlings der Ventileinheit nach den Figuren 1 bis 3.

5 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bezug nehmend auf die Figuren 1 bis 3 ist eine Ventileinheit 10 eines Druckregelventils dargestellt, das bei einem Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeuges zur hydraulischen Betätigung eines Schaltelementes wie einer Kupplung oder Bremse, beispielsweise zur Durchführung einer Übersetzungsänderung, zum Einsatz kommt.

Die Ventileinheit 10 umfaßt einen aus Kunststoff gespritzten Flansch 12 zur Befestigung und hydraulischen Adaption des Druckregelventils an einem korrespondierenden Bauteil des Automatikgetriebes.

Der Flansch 12 ist an einem Magnetkern 14 angespritzt, der einer nicht näher dargestellten Aktuatoreinheit des Druckregelventils zugeordnet ist. Die Aktuatoreinheit kann in üblicher Weise ausgebildet sein und mithin eine Spule, einen Anker, einen mit dem Anker in Wirkverbindung stehenden Kolben bzw. Schieber sowie den Magnetkern bzw. Polkern 14 umfassen.

Der den äußeren Hydraulikbereich der Ventileinheit 10 bildende Flansch 12 umfaßt einen Verbraucheranschluß 16, einen Zulaufanschluß 18 sowie einen Rücklaufanschluß 20. Der Zulaufanschluß 18 ist mit einer Druckquelle bzw. einem Druckgeber, beispielsweise mit einer Hydraulikpumpe, verbunden,

worüber ein Vorsteuerkreis zur Betätigung beispielsweise eines Schiebers der Kupplung des Automatikgetriebes versorgt wird. Die Ventileinheit 10 steht über den Verbraucheranschluß 16 mit diesem Schieber in Verbindung.

5

Des weiteren steht die Ventileinheit 10 über den Rücklaufanschluß 20 mit einem hier ebenfalls nicht näher dargestellten Tank für Hydrauliköl in Verbindung, so daß zu dem Rücklaufanschluß 20 abgesteuertes Hydrauliköl in den Hydraulikkreis des Automatikgetriebes zurückgeführt wird.

10

15

In den Flansch 12 ist ein buchsenartiger Vorspritzling 22 eingespritzt, in welchem den inneren Hydraulikbereich der Ventileinheit 10 bildende Fluidkanäle 24 und 26 sowie ein Ventil- bzw. Kugelraum 28 ausgebildet sind.

20

In dem Kugelraum 28 ist eine als Ventilschließglied dienende Kugel 30 aufgenommen, mittels der ein Fluid- bzw. Ölstrom zwischen dem Zulaufanschluß 18 und dem mit dem Fluidkanal 24 verbundenen Verbraucheranschluß 16 steuerbar ist. Hierzu steht die Kugel 30 mit dem hier nicht näher dargestellten Kolben bzw. Schieber in Wirkverbindung, der mittels des Ankers der Aktuatoreinheit betätigbar ist und entlang einer Längsachse 32 in die Ventileinheit 10 bzw. den Vorspritzling 22 eingreift.

25

30

Der Vorspritzling 22 umfaßt des weiteren eine als Einlege teil ausgebildete Metall- bzw. Sitzplatte 34, die mit einem hier nicht näher dargestellten, an dem Kolben befestigten Schließelement zusammenwirkt, so daß ein Fluidstrom zwi-

schen dem Fluidkanal 26 und dem zu dem Tank führenden Rücklaufanschluß 20 steuerbar ist.

Der Flansch 12 und der Vorspritzling 22 sind aus dem gleichen Kunststoff gespritzt, wobei beim Umspritzen des Vorspritzlings 22 mit dem Flansch 12 eine Randschicht des Vorspritzlings 22 aufgeschmolzen und so mit dem Flansch 12 verschweißt wird. Dadurch wird eine hermetische Abdichtung des den inneren Hydraulikbereich der Ventileinheit 10 bildenden Vorspritzlings 22 gegenüber der Außenkontur des Flansches 12 erreicht.

Der Vorspritzling 22, der in Figur 4 in Alleinstellung perspektivisch dargestellt ist, hat zwei rechtwinklig zueinander stehende Symmetrieebenen, die parallel zur Längsachse 32 der Ventileinheit 10 ausgerichtet sind.

Die Herstellung der Ventileinheit 10 mit dem Polkern 14 des Druckregelventils nach der Erfindung erfolgt derart, daß zunächst der in Figur 4 dargestellte Vorspritzling 12 in einem ersten Formnest eines Spritzwerkzeugs gefertigt wird. Nach dem Aushärten wird der Vorformling bei einer Temperatur von etwa 120 °C entformt und mittels eines Planetengetriebes zusammen mit dem Magnetkern 14 in ein zweites Formnest des Spritzwerkzeugs überführt.

Daraufhin wird die Kugel 30 in den sacklochartig ausgebildeten Ventilraum 28 eingelegt, und die in Figur 2 seitlich angeordneten Öffnungen bzw. Mündungen des Fluidkanals 24 werden jeweils mittels einer Lasche eines Schiebers abge-

dichtet. Die Abdichtung des Ventilraums 28 erfolgt mittels zweier Schieberlaschen.

Anschließend werden der Vorspritzling 22 und der Magnetkern 14 mit dem Flansch 12 umspritzt, so daß das in Figur 3 dargestellte Bauteil aus dem Ventilteil 10 und dem Magnetkern 14 entsteht. Dieses Bauteil wird dann mit einer elektromagnetischen Baueinheit der oben beschriebenen Art verbunden.

10.09.2002

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart


Ansprüche

- 15
1. Druckregelventil, insbesondere für ein Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeuges, mit einer aus Kunststoff gespritzten Ventileinheit (10), die koaxial zu einer Aktuatoreinheit angeordnet ist und zur Steuerung eines Fluidstroms zwischen einem Zulaufanschluß (18) und einem Verbraucheranschluß (16) dient, und in der Fluidkanäle (24, 26) sowie ein Ventilraum (28) ausgebildet sind, in dem ein Ventilschließglied (30) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidkanäle (24, 26) und der Ventilraum (28) an einem Vorspritzling (22) ausgebildet sind, der in einen Flansch (12) eingespritzt ist.
- 20
- 25
2. Druckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorspritzling (22) eine Sitzplatte (34) aufweist, die rechtwinklig zur Längsachse (32) der Ventileinheit (10) ausgerichtet ist.

30

3. Druckregelventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorspritzling (22) mindestens eine Symmetrieebene aufweist.

5 4. Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (30) eine Kugel ist.

10 5. Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (30) mittels eines Schiebers betätigbar ist, der den Vorspritzling (22) zumindest teilweise in axialer Richtung durchgreift.

15 6. Verfahren zur Herstellung eines Druckregelventils mit einer aus Kunststoff gespritzten Ventileinheit (10), die zur Steuerung eines Fluidstroms zwischen einem Zulaufanschluß (18) und einem Verbraucheranschluß (16) dient, und in der Fluidkanäle (24, 26) sowie ein Ventilraum (28) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorspritzling (22) hergestellt wird, an dem die Fluidkanäle (24, 26) und der Ventilraum (28) ausgebildet sind, und dann der Vorspritzling (22) mit einem Flansch (12) umspritzt wird, an dem der Verbraucheranschluß (16) und der Zulaufanschluß (18) ausgebildet sind.

20 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Umspritzen des Vorspritzlings (22) mit dem Flansch (12) ein Ventilschließglied (30) in den Ventilraum (28) des Vorspritzlings (22) eingesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß Öffnungen bzw. Mündungen der Fluidkanäle (24) und der Ventilraum (28) des Vorspritzlings (22) vor dem
5 Umspritzen mit dem Flansch (12) abgedichtet werden.

10.09.2002

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Druckregelventil und Verfahren zur Herstellung eines Druck-
regelventils

Zusammenfassung

15 Es wird ein Druckregelventil, insbesondere für ein Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeuges, vorgeschlagen, mit einer aus Kunststoff gespritzten Ventileinheit (10), die koaxial zu einer Aktuatoreinheit angeordnet ist und zur Steuerung eines Fluidstroms zwischen einem Zulaufanschluß (18) und einem Verbraucheranschluß (16) dient, und in der Fluidkanäle (24, 26) sowie ein Ventilraum (30) ausgebildet sind, in dem ein Ventilschließglied (30) angeordnet ist. Die Fluidkanäle (24, 26) und der Ventilraum (30) sind an einem Vorspritzling (22) ausgebildet, der in einen Flansch (12) eingespritzt ist (Figur 1).

20

1 / 2

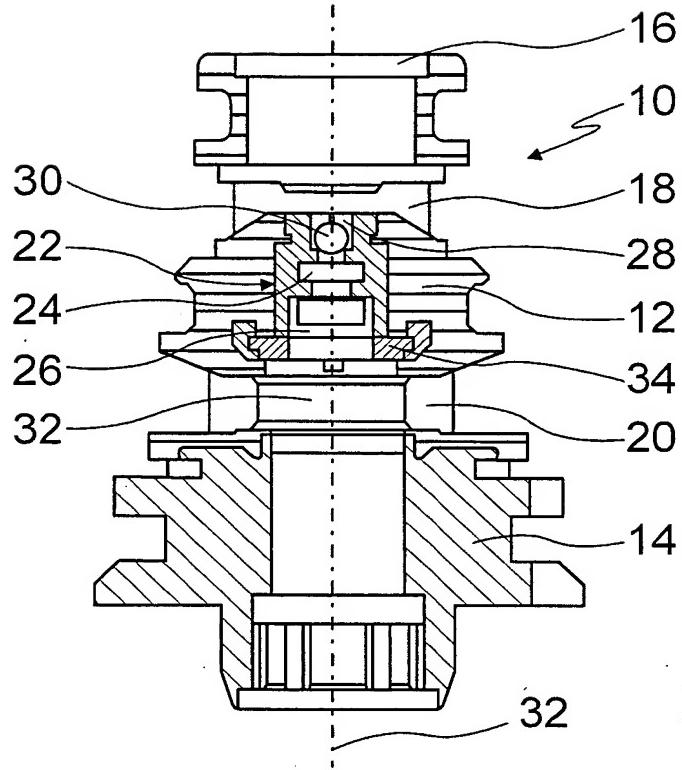


Fig. 1

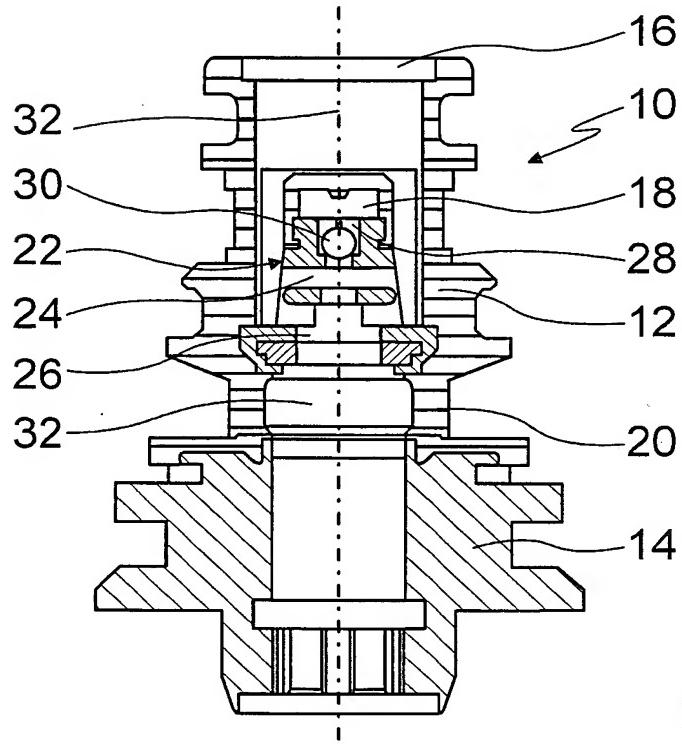


Fig. 2